

## GRADIENT DETECTOR

Patent Number: JP8304069  
Publication date: 1996-11-22  
Inventor(s): IWAMI TAKAHIRO; SUZUKI SEIICHI  
Applicant(s): AQUEOUS RES:KK  
Requested Patent: ☐ JP8304069  
Application Number: JP19950136193 19950510  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G01C7/02; G01C21/00; G01S5/14  
EC Classification:  
Equivalents:

---

### Abstract

---

**PURPOSE:** To obtain a detector for previously detecting the gradient of surface on which a vehicle travels by holding a received altitude data while relating to an absolute coordinate and then calculating the gradient between coordinates of a memory means for holding the road data in the form of absolute coordinate sequence or relative coordinate sequence.

**CONSTITUTION:** A navigation controller 1 is connected with a map information memory 10, a GPS receiver 12 for detecting current positional information, an oscillation gyro 14 for detecting the azimuth, etc. A travel controller for vehicle, i.e., a transmission controller 2, is also connected through a communication line and a gradient detected by a gradient detector is outputted to the controller 2. The memory 10 stores a road network data comprising an intersection data, a node data, and a road data. An altitude is stored for every intersection on the road and when the position of vehicle and the altitude are detected on the road, gradient of the road is calculated based on the distance between the current position and next intersection and the difference of altitude.

---

Data supplied from the esp@cenet database - l2

資料 ③

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-304069

(43) 公開日 平成8年(1996)11月22日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 C	7/02		G 0 1 C	7/02
	21/00			21/00
G 0 1 S	5/14		G 0 1 S	5/14

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平7-136193

(22) 出願日 平成7年(1995)5月10日

(71) 出願人 591261509

株式会社エクス・リサーチ  
東京都千代田区外神田2丁目19番12号

(72) 発明者 岩見 隆広

東京都千代田区外神田2丁目19番12号 株  
式会社エクス・リサーチ内

(72) 発明者 鈴木 誠一

東京都千代田区外神田2丁目19番12号 株  
式会社エクス・リサーチ内

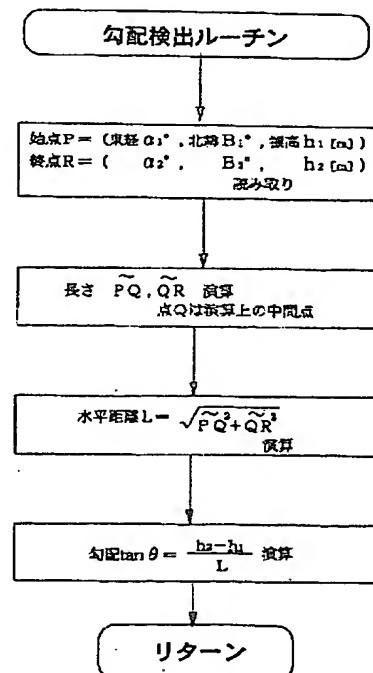
(74) 代理人 弁理士 田下 明人 (外1名)

(54) 【発明の名称】 勾配検出装置

(57) 【要約】

【目的】 車両が走行する路面の勾配を予め検知することができる装置を提供することを目的とする。

【構成】 衛星から地球の絶対座標及び標高に関する情報を受信するGPSレシーバーと道路上の交差点毎に標高値を記憶する標高記憶手段を備え、道路上において自車位置及びその標高値が検出されると、現在地と次の交差点までの間の道路の勾配値が算出される。この場合、GPSレシーバーはナビゲーション装置に予め用いられているので、特に新たなハード回路を採用することなく、簡単、正確に道路の勾配を検出することができる。また、標高値のデータは、算出することが容易でありかつ一義的に算出するので、誤差が少ない。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 衛星から地球の絶対座標及び標高に関する情報を受信する受信装置と、前記受信装置により受信した標高データを絶対座標に関連付けて保持する標高記憶手段と、道路を絶対座標列又は特定の絶対座標からの相対座標列として保持する道路データ記憶手段と、前記道路データ記憶手段に記憶された座標間の勾配を、前記標高記憶手段に記憶された標高データから算出する算出手段とを有することを特徴とする勾配検出装置。

**【請求項2】** 衛星から地球の絶対座標及び標高に関する情報を受信する受信装置と、絶対座標に関連付けた標高データを予め記憶する第1標高記憶手段と、前記受信装置により受信した標高データを絶対座標に関連付けて保持する第2標高記憶手段と、道路を絶対座標列又は特定の絶対座標からの相対座標列として保持する道路データ記憶手段と、前記道路データ記憶手段に記憶された座標間の勾配を、前記第1標高記憶手段及び前記第2標高記憶手段に夫々記憶された標高データから算出する算出手段とを有することを特徴とする勾配検出装置。

**【請求項3】** 前記標高記憶手段は、道路の交差点地点における座標に関連付けて標高データを保持することを特徴とする請求項2記載の勾配検出装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【産業上の利用分野】** 本発明は、車両の走行する道路又は路面の勾配を検出することが可能な装置に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 従来、車両の走行制御に使用する制御要素として路面や道路の勾配情報が必要とされる場合がある。このため、例えば、加速度センサ及びその処理回路を用いて勾配を推定しようとするものがある（特開平03-90808号公報）。又、予め道路の勾配情報を記憶手段に記憶しておき、現在位置検出手段で、車両の走行に伴い車両前方の道路の勾配情報を記憶手段から読み取ることが提案されている（特開平05-322591号公報）。

**【0003】**

**【発明が解決しようとする課題】** しかしながら、たとえば、加速度センサを用いる場合、ある一定距離を走行しなければ、勾配の推定が不可能であり、また、加速度は車両重量に対応するため、燃料の満載時と欠乏時、乗員の多寡によって加速度が異なるため、正確な勾配の推定は困難である。又、予め道路の勾配情報を記憶手段に記憶する場合には、予め正確な勾配を検知することが可能であるか、どのような方法で、勾配情報を作成するかが問題で、勾配情報を作成の具体性に欠ける。

**【0004】** 本発明は、上記事情に鑑みて案出されたものであり、車両が走行する路面の勾配を予め検知するこ

とができる装置を提供することを目的とする。

**【0005】**

**【課題を解決するための手段】** 上記目的を達成するために、請求項1記載の発明では、衛星から地球の絶対座標及び標高に関する情報を受信する受信装置と、前記受信装置により受信した標高データを絶対座標に関連付けて保持する標高記憶手段と、道路を絶対座標列又は特定の絶対座標からの相対座標列として保持する道路データ記憶手段と、前記道路データ記憶手段に記憶された座標間の勾配を、前記標高記憶手段に記憶された標高データから算出する算出手段とを有する。

**【0006】** 請求項2記載の発明では、衛星から地球の絶対座標及び標高に関する情報を受信する受信装置と、絶対座標に関連付けた標高データを予め記憶する第1標高記憶手段と、前記受信装置により受信した標高データを絶対座標に関連付けて保持する第2標高記憶手段と、道路を絶対座標列又は特定の絶対座標からの相対座標列として保持する道路データ記憶手段と、前記道路データ記憶手段に記憶された座標間の勾配を、前記第1標高記憶手段及び前記第2標高記憶手段に夫々記憶された標高データから算出する算出手段とを有する。

**【0007】** 請求項3記載の発明では、請求項2記載の勾配検出装置において、前記標高記憶手段記憶手段は、道路の交差点地点における絶対座標に関連付けて標高データを保持する。なお、本発明において、衛星から地球の絶対座標及び標高に関する情報を受信する受信装置は、衛星以外のデータを参照することを除外することを意味しない。

**【0008】**

**【作用】** 請求項1記載の勾配検出装置では、衛星から受信した標高データを絶対座標に対応して記憶し、この記憶された標高データから、道路上の2つの座標間にある路面の勾配を算出する算出手段とを有する。

**【0009】** 請求項2記載の勾配検出装置では、絶対座標に関連付けて標高データを予め保持する第1記憶手段及び衛星から受信した絶対座標を標高データに関連付けて保持する第2記憶手段を有し、第1記憶手段及び第2記憶手段が夫々保持する標高データから、道路上の2つの座標間にある路面の勾配を算出する算出手段とを有する。

**【0010】** 請求項3記載の勾配検出装置では、標高記憶手段は道路の交差点地点における絶対座標に関連付けられた標高データを保持する。

**【0011】**

**【実施例】** 以下、本発明の一実施例に係る勾配検出装置について説明する。図1は、本実施例に係る勾配検出装置を含むナビゲーション装置の構成図を示す。このナビゲーション装置は、現在位置から目的地までの経路案内をおこなうものであり、ナビゲーション装置の制御装置1の入力ポートには、CD-ROM（コンパクトディス

ク リードオンリーメモリ) からなる地図情報記憶装置 10、現在位置情報を検出するためのGPS (グローバル ポジショニング センサー) 受信機 12、方位の検出に用いられる振動ジャイロ 14等が接続される。

又、その出力ポートには、液晶表示素子からなるモニタ 33及び外部スピーカ 31が接続されている。

【0012】モニタ 33の周辺には入力スイッチが配設されるとともに画面上で押圧入力するための透明導電膜が画面上に配設されている。そして、これらの入力信号はナビゲーション装置の制御装置 1の入力ポートに入力される。

【0013】さらに、ナビゲーション装置の制御装置 1と車両走行制御装置とが接続されている。本実施例では、車両走行制御装置としてトランスミッション制御装置 (自動変速機の制御装置) 2が通信線で接続され、適宜通信を行っている。又、本実施例では、勾配検出装置で、検出した勾配の値をトランスミッション制御装置 2に出力している。

【0014】トランスミッション制御装置 2は、多段式の自動変速機を制御し、図 8に示すように車速とスロットル開度に応じた変速段を設定する。この自動変速機は、複列のプラネタリギア及びこれらのギア要素を連結解放する湿式摩擦係合装置を主体として構成される公知のものである。

【0015】制御装置 2には、シフトソレノイド、リニアソレノイド等のソレノイド 22、自動変速機の入出力軸の回転数を検出する電磁ピックアップ 24、26、スロットル開度センサ 28を備えている。このうち、シフトソレノイド 22は、その作動によって油路を切り換えて、自動変速機の変速段を形成するものである。

【0016】なお、車両走行制御装置として、トランスミッション制御装置以外の他の制御装置を接続してもよく、例えば、エンジン制御装置、モータ制御装置 (電気自動車の場合)、サスペンション制御装置、パワーステアリング制御装置、4輪駆動制御装置、クルーズコントロール等がある。

【0017】(地図データベースの説明) 地図情報記憶装置 10には、交差点データファイル、ノードデータファイル、道路データファイルのそれぞれに格納された、交差点データ、ノードデータ、道路データからなる道路網データが格納されている。

【0018】図 2は、道路網の一例を表したものである。この図に示すように、交差点番号Ⅰ～Ⅴ、道路番号①～⑧からなる道路網を例に各ファイルの説明を行うこととする。

【0019】図 3は、図 2の道路網に対する交差点データファイルの内容を表したものである。この図 3に示すように、交差点データファイルには、交差点番号Ⅰ～Ⅴのそれぞれに対応して、交差点名、その交差点の緯度と経度、標高、当該交差点が始点となっている道路のう

ち一番番号の小さい道路番号、当該交差点が終点となっている道路のうち一番番号の小さい道路番号、信号の有無が、交差点データとして格納されている。

【0020】図 4は、道路網に対する道路データファイルの内容を表したものである。この図 4に示すように、道路データファイルには、道路番号①～⑧のそれぞれに対応して、始点の交差点番号、終点の交差点番号、同じ始点を持つ道路のうち番号が次のもの、同じ終点を持つ道路のうち番号が次のもの、道路の太さ、禁止情報、案内不要情報、制限速度、ノード数、ノード列データの先頭アドレス、および、道路の長さが格納されている。

【0021】図 5は、ノードデータファイルの内容を表したものである。この図 5に示すように、ノードデータファイルは、東経、北緯、属性等からなり、道路データから明らかなように道路番号の単位は複数個のノードからなる。すなわち、ノードデータは道路上の 1地点に関するデータであり、ノード間を接続した複数のノード列によって道路が表現される。例えば道路番号①に関して見ると、図 4に示す道路データから、ノード数が 15であり、ノードデータの先頭アドレスが 100であることから、道路番号①は 100から 114までのアドレスのノードデータで構成されることになる。

【0022】これらの道路網データによると、例えば交差点番号Ⅰに着目した場合、ここを始点とするコースでは、まず、交差点データの始点情報から道路番号①、次にこの道路番号①に関する道路データの「同じ始点を持つ道路のうち番号が次のもの」から道路番号⑦が検索される。そして、道路番号⑦における同様の情報では、逆に道路番号①であることから周囲道路として他の道路番号のものにはないことが判断できる。これは、終点に関しても同様である。また、道路データにおける道路番号⑤では、道路番号⑥が禁止になっていることから、図 4に示すネットワークの交差点番号Ⅴにおいて、道路番号⑤から⑥へは右左折禁止等のため進入できず、進入可能な道路は道路番号⑧だけとなる。従って、この道路番号⑧への進入は案内不要となる。

【0023】上記交差点データ、ノードデータ、道路データに基づいて経路探索が行われる。この詳細については、公知であるので説明を省略する (特開平 1-173, 297号公報、特開平 1-173, 298号公報)。

【0024】図 6は、ナビゲーション装置の制御装置 1の制御の概略を示すフローチャートである。図 6に示すように、電源オンで初期設定を行い、その後、順次、目的地設定ルーチン、現在位置検出ルーチン、経路探索ルーチン、経路案内ルーチン、勾配検出ルーチン、その他の処理を実行する。

【0025】現在位置検出ルーチンでは、車両が存在する現在位置 (東経、北緯、標高) をGPS受信機で受信すると共に、振動ジャイロや車速センサからの情報を元

に自車が道路上のいかなる位置（ノード上の位置、絶対座標）に存在するかを検出する。この時、現在位置データは RAM（ランダム アクセス メモリー）上に保持される。

【0026】図7は、勾配検出ルーチンの詳細を示すフローチャートである。図7に示すように、現在位置を始点Pとし、現在走行している道路の次の交差点位置を終点Rとして、東経、北緯、標高を読み取る。

【0027】次に、演算上の仮想的な地点であるQ点を設定して、このQ-P点、Q-R点からP-R区間の距離Lを求め、P点、R点の標高差を距離Lで割算して勾配値を算出する。トランスミッション制御装置においては、ナビゲーション制御装置から勾配値が受信されると、勾配値  $g \geq$  基準値  $s$  が判断して、勾配値  $g \geq$  基準値  $s$  であれば、坂道処理として、図8に示す変速線図のスロットル開度が實際上よりも大きくなるような処理を行う。従って、坂道処理を行う場合には行わない場合に比較して、変速段がアップする際の車速が高くなるため、結果的に、不要なシフトアップダウンがなくなることになる。

【0028】（実施例の効果）以上述べたように、本実施例によれば、道路上の交差点毎に標高値が記憶されており、道路上において自車位置及びその標高値が検出されると、現在地と次の交差点までの間の道路の勾配値が算出される。この場合、GPSレシーバはナビゲーション装置に予め用いられているので、特に新たなハード回路を採用することなく、簡単、正確に道路の勾配を検出することができる。また、本実施例では交差点毎に標高値を記憶しているが、勾配のデータを記憶する場合に比較して、算出することが容易でありかつ一義的に算出するので、誤差が少ない。

【0029】（その他の実施例）さらに、本実施例では、標高データを予め記憶する構成としていたが、予め記憶させておくのではなく、交差点を通過する度に、標高値を記憶するようにしてもよい。また、交差点に限ら

ず、道路が所定値以上の屈曲を示すような場所や高速道路の出入り口等所定の場所についてのみ通過する度、又は予め標高値を記憶するような構成としてもよい。

【0030】

【発明の効果】本発明に係る勾配検出装置によれば、車両が走行する路面の勾配を予め正確に検知することができる。また、本発明によれば、記憶された標高値に基づき道路の特定区間の勾配値を算出しているが、算出することが容易でありかつ一義的に算出するので、誤差が少ない。特に、車輛の経路案内を行なうナビゲーション装置に併用することによって、特別な付加的ハード回路を必要とすることなく、簡易に正確に勾配を検出できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例に係る勾配検出装置を含むナビゲーション装置の構成図を示す。

【図2】図2は、道路網の一例を示す。

【図3】図2の道路網に対する交差点データファイルの内容を示す。

【図4】道路網に対する道路データファイルの内容を示す。

【図5】ノードデータファイルの内容を示す。

【図6】ナビゲーション装置の制御装置1の制御の概略を示すフローチャートである。

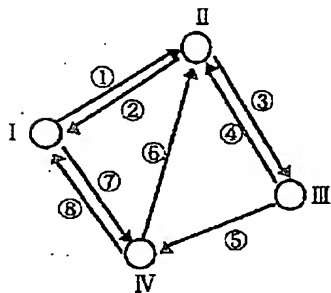
【図7】勾配検出ルーチンの詳細を示すフローチャートである。

【図8】自動変速機の変速線図を示す。

【符号の説明】

- 1 ナビゲーション制御装置
- 2 トランスミッション制御装置
- 10 地図情報記憶装置
- 12 GPSレシーバ
- 14 方位センサ
- 16 車速センサ
- 28 スロットル開度センサ

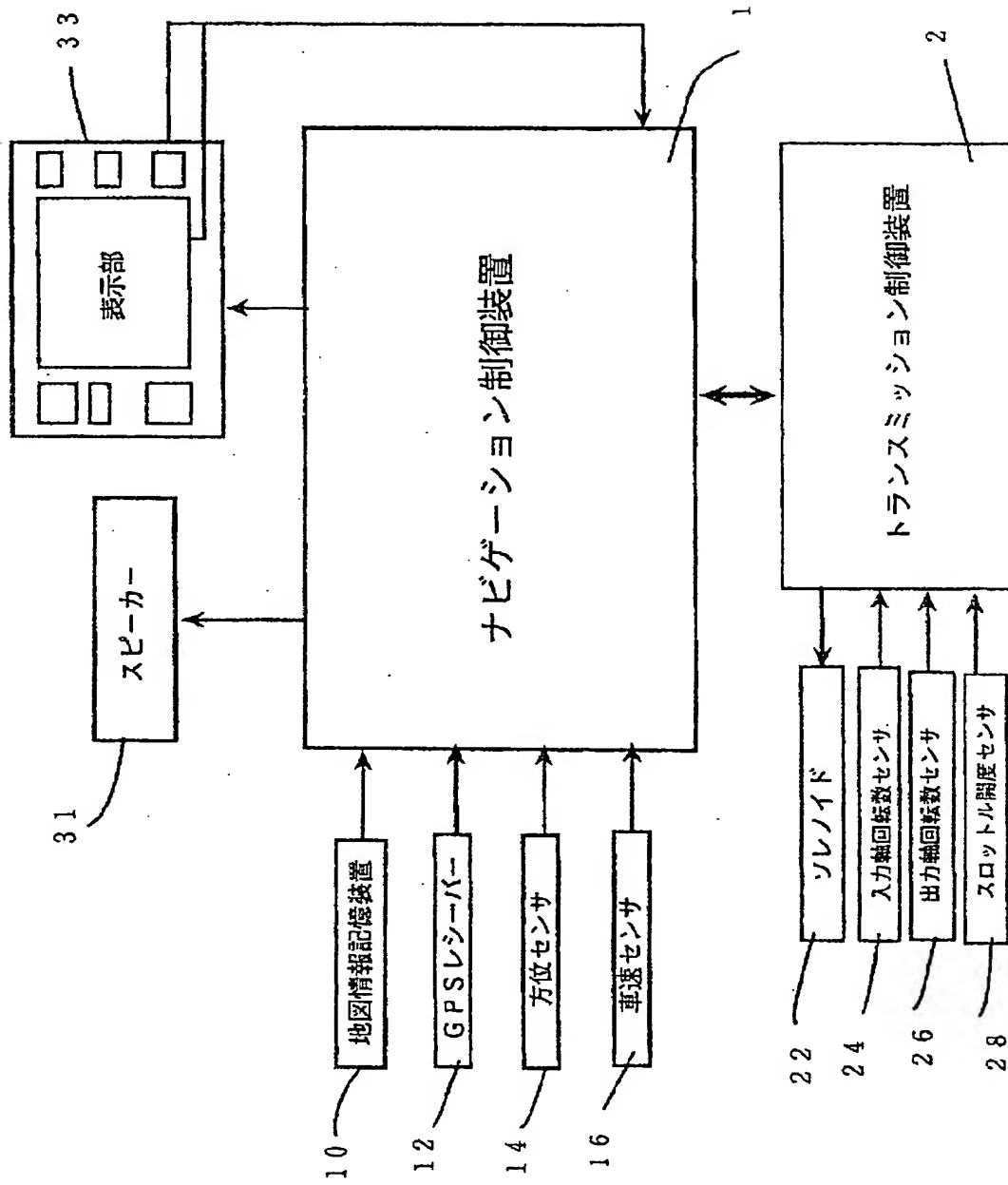
【図2】



【図3】

交差点 番号	交差点 名	緯度	経度	標高	この交差点 が始点とな っている 道路の内、 一番番号の 小さいもの	この交差点 が終点とな っている 道路の内、 一番番号の 小さいもの	信号の 有無
I	神田	aaa	nnn	lia	①	②	有り
II	湯島	aab	nno	lia	②	①	有り
III	〇〇	aac	nnp	liib	④	③	無し
IV	△△	aad	nnq	liic	⑥	⑤	無し

【図1】



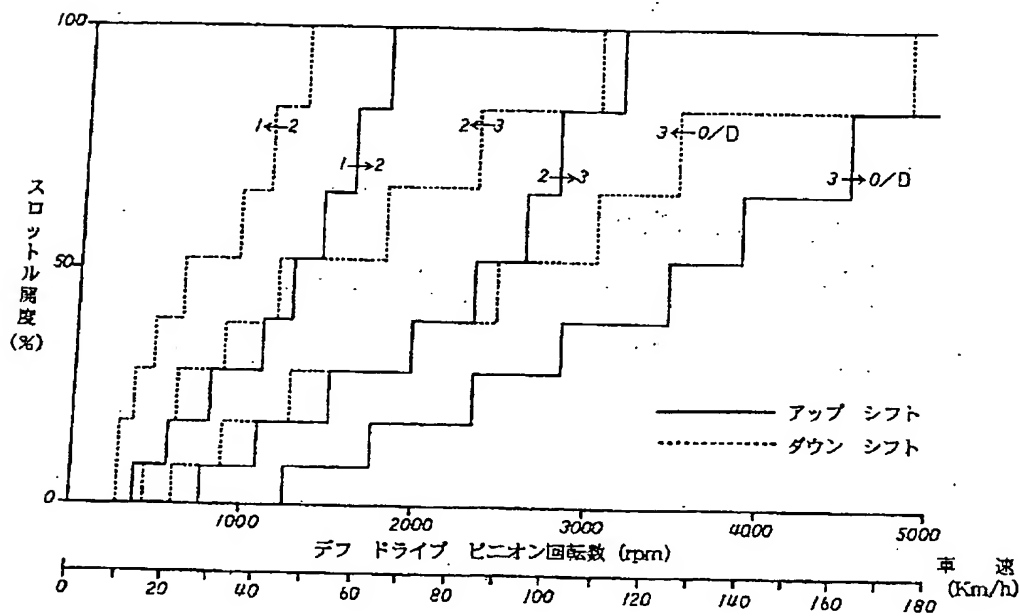
【図4】

道路番号	始点	終点	番道同 号路じ がの始 次う点 のちを も 持 の つ	番道同 号路じ がの終 次う点 のちを も 持 の つ	道路の太さ	禁 止 (1)	禁 止 (2)	案内不要	制限 速度 [Km]	ノード 数	のノ ード 先頭 アドレス	長さ [m]
①	I	II	⑦	④	1	—	—	③	50	15	100	150
②	II	I	③	⑧	1	—	—	⑦	60	13	200	400
③	II	III	②	③	2	—	—	⑤	50	9	300	100
④	III	II	⑤	⑥	2	—	—	②	40	20	500	80
⑤	III	IV	④	⑦	2	⑥	—	⑧	40	25	600	80
⑥	IV	II	⑧	①	1	③	②	—	40	30	700	60
⑦	I	IV	①	⑤	0	—	—	—	30	9	800	75
⑧	IV	I	②	②	0	—	—	①	30	3	900	25

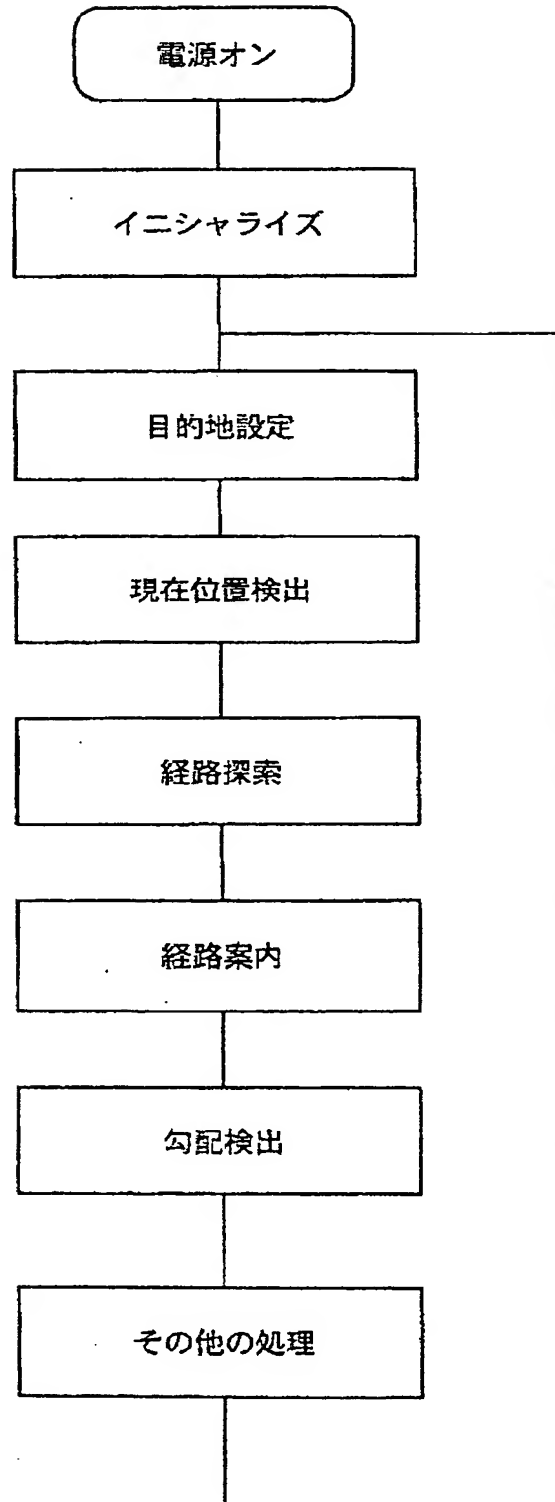
【図5】

アドレス	東 経	北 緯	属 性
100	135.5	35.1	01
200	135.6	35.2	01

【図8】



【図6】





【図7】

